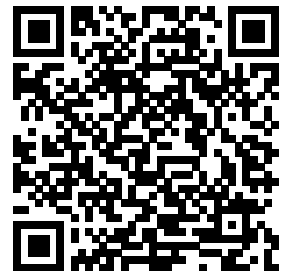


Semiconductor and hybrid qubits

MASTER IN QUANTUM TECHNOLOGIES

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

This document can be used as reference documentation of this subject for the application for recognition of credits in other study programmes. For its full effect, it should be stamped by UIMP Student's Office.



GENERAL DATA

Name

Semiconductor and hybrid qubits

Code

102772

Academic year

2024-25

Degree

[MASTER IN QUANTUM TECHNOLOGIES](#)

ECTS Credits

3

Type

ELECTIVE

Duration

Cuatrimestral

Language

CONTENTS

Contents

Introduction to superconductivity.
• Quantum theory of circuits.
• Photons, linear elements.
• Superconducting qubits.
• Photon-qubit and qubit-qubit interaction.
• Applications to quantum computers.

FACULTY

Coordinator/s

Aguado Solá, Ramón

Doctor En Física.

Profesor De Investigación CSIC

Instituto De Ciencia De Materiales De Madrid (ICMM-CSIC)

Lecturers

Ortuño Ortín, Miguel

Doctor en Física.

Catedrático de Universidad en el área de Física Aplicada.

Universidad de Murcia.

Pérez Cañellas, Armando

Doctor en física.

Catedrático de universidad.

Universitat de València.

Frustaglia Lencinas, Diego César

Doctor en Física.

Profesor Titular de Universidad.

Departamento de Física Aplicada II, Universidad de Sevilla.

Calderón Prieto, María José

Doctora En Ciencias Físicas.

Investigadora Científica, Física De La Materia Condensada.

Instituto De Ciencia De Materiales De Madrid, CSIC

Cabello Quintero, Adán

Dr. en Ciencias Físicas.

Catedrático de Física Aplicada.

Universidad de Sevilla.

Kohler , Sigmund Albert

Dr. rer. nat.

Investigador Científico.

Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC.

Platero Coello, Gloria

Dra Físicas.

Profesora Investigación CSIC.

Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid.

López Gonzalo, María Rosa

Licenciada y Doctora en Física por la Universidad Autónoma de Madrid.

Catedrática de Universidad.

Universidad de las Islas Baleares, Instituto Interdisciplinar y de Sistemas Complejos.

SCHEDULE

Timetable

07/10/2024

14:00 - 15:00

Introduction

Armando Pérez Cañellas

Doctor en física.
Catedrático de universidad.
Universitat de València.

15:15 - 16:15

Introduction

Adán Cabello Quintero

Dr. en Ciencias Físicas.
Catedrático de Física Aplicada.
Universidad de Sevilla.

08/10/2024

15:00 - 16:30

Mathematical Tools

Miguel Ortuño Ortín

Catedrático de Universidad en el área de Física Aplicada

Universidad de Murcia

09/10/2024

15:00 - 16:30

Mathematical Tools

Miguel Ortuño Ortín

Catedrático de Universidad en el área de Física Aplicada
Universidad de Murcia

10/10/2024

14:00 - 16:00

The Postulates of QM

Adán Cabello Quintero

Dr. en Ciencias Físicas.
Catedrático de Física Aplicada.
Universidad de Sevilla.

14/10/2024

14:00 - 15:00

Practical exercises

Adán Cabello Quintero

Dr. en Ciencias Físicas.
Catedrático de Física Aplicada.
Universidad de Sevilla.

15:15 - 16:15

Practical exercises

Miguel Ortuño Ortín

Catedrático de Universidad en el área de Física Aplicada
Universidad de Murcia

15/10/2024

14:00 - 15:00

Consequences

Adán Cabello Quintero

Dr. en Ciencias Físicas.
Catedrático de Física Aplicada.
Universidad de Sevilla.

15:15 - 16:15

Consequences

Miguel Ortuño Ortín

Catedrático de Universidad en el área de Física Aplicada
Universidad de Murcia

16/10/2024

14:00 - 15:00

Density Operator

Armando Pérez Cañellas

Doctor en física.
Catedrático de universidad.
Universitat de València.

15:15 - 16:15

Density Operator

Adán Cabello Quintero

Dr. en Ciencias Físicas.
Catedrático de Física Aplicada.
Universidad de Sevilla.

17/10/2024

14:00 - 16:00

Additional topics in QM

Armando Pérez Cañellas

Doctor en física.
Catedrático de universidad.
Universitat de València.

18/10/2024

14:00 - 16:00

Composed systems

Adán Cabello Quintero

Dr. en Ciencias Físicas.
Catedrático de Física Aplicada.
Universidad de Sevilla.

23/10/2024

14:00 - 15:00

Practical exercises

Armando Pérez Cañellas

Doctor en física.
Catedrático de universidad.
Universitat de València.

15:15 - 16:15

Practical exercises

Miguel Ortuño Ortín

Catedrático de Universidad en el área de Física Aplicada
Universidad de Murcia

24/10/2024

14:00 - 15:00

Practical exercises

Adán Cabello Quintero

Dr. en Ciencias Físicas.
Catedrático de Física Aplicada.
Universidad de Sevilla.

15:15 - 16:15

Practical exercises

Armando Pérez Cañellas

Doctor en física.
Catedrático de universidad.
Universitat de València.

25/10/2024

14:00 - 16:00

Practical exercises

Adán Cabello Quintero

Dr. en Ciencias Físicas.
Catedrático de Física Aplicada.
Universidad de Sevilla.

28/10/2024

14:00 - 15:00

Tutorships

Armando Pérez Cañellas

Doctor en física.
Catedrático de universidad.
Universitat de València.

15:15 - 16:15

Tutorships

Miguel Ortuño Ortín

Catedrático de Universidad en el área de Física Aplicada
Universidad de Murcia

29/10/2024

14:00 - 16:00

Tutorships

Adán Cabello Quintero

Dr. en Ciencias Físicas.
Catedrático de Física Aplicada.
Universidad de Sevilla.

31/03/2025

17:00 - 18:30

Introduction

María José Calderón Prieto

DOCTORA EN CIENCIAS FÍSICAS.
INVESTIGADORA CIENTÍFICA, FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA.
INSTITUTO DE CIENCIA DE MATERIALES DE MADRID, CONSEJO SUPERIOR DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

01/04/2025

17:00 - 18:30

Nanostructures

María Rosa López Gonzalo

Licenciada y Doctora en Física (UAM)
Catedrática de Universidad
Universidad de las Islas Baleares, Instituto Interdisciplinar y de Sistemas Complejos

03/04/2025

17:00 - 18:30

Spin orbit interactions in semiconductors.

Diego César Frustaglia Lencinas

Doctor en Física
Profesor Titular de Universidad.
Departamento de Física Aplicada II, Universidad de Sevilla.

04/04/2025

17:00 - 19:00

Artificial and Natural Atoms and molecules 1

María José Calderón Prieto

DOCTORA EN CIENCIAS FÍSICAS.
INVESTIGADORA CIENTÍFICA, FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA.
INSTITUTO DE CIENCIA DE MATERIALES DE MADRID, CONSEJO SUPERIOR DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

08/04/2025

18:00 - 20:00

Artificial and Natural Atoms and molecules 2

Gloria Platero Coello

Dra Físicas
Profesora de Investigación. CSIC
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid

10/04/2025

18:00 - 19:00

Introduction

María José Calderón Prieto

DOCTORA EN CIENCIAS FÍSICAS.
INVESTIGADORA CIENTÍFICA, FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA.
INSTITUTO DE CIENCIA DE MATERIALES DE MADRID, CONSEJO SUPERIOR DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

11/04/2025

17:00 - 18:00

Nanostructures

María Rosa López Gonzalo

Licenciada y Doctora en Física (UAM)
Catedrática de Universidad
Universidad de las Islas Baleares, Instituto Interdisciplinar y de Sistemas Complejos

22/04/2025

17:00 - 18:00

Flying electronic qubits

Diego César Frustaglia Lencinas

Doctor en Física
Profesor Titular de Universidad.
Departamento de Física Aplicada II, Universidad de Sevilla.

23/04/2025

17:00 - 18:00

Artificial and Natural Atoms and molecules 1-2

María José Calderón Prieto

DOCTORA EN CIENCIAS FÍSICAS.
INVESTIGADORA CIENTÍFICA, FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA.
INSTITUTO DE CIENCIA DE MATERIALES DE MADRID, CONSEJO SUPERIOR DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

24/04/2025

17:00 - 18:00

Artificial and Natural Atoms and molecules 3-4

Gloria Platero Coello

Dra Físicas
Profesora de Investigación. CSIC
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid

28/04/2025

17:00 - 19:00

Superconducting qubits based in superconducting circuits

Ramón Aguado Solá

Investigador Científico
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC

06/05/2025

18:00 - 19:00

Hybrid semiconductor-superconductor qubits

Ramón Aguado Solá

Investigador Científico
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC

07/05/2025

17:00 - 18:30

Hybrid semiconductor-superconductor qubits

Ramón Aguado Solá

Investigador Científico
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC

08/05/2025

17:00 - 18:00

Superconducting cavities and readout

Sigmund Albert Kohler

Científico Titular
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM, CSIC)

09/05/2025

17:00 - 17:30

Superconducting cavities and readout

Sigmund Albert Kohler

Científico Titular
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM, CSIC)

12/05/2025

17:00 - 18:30

Spin orbit and flying electronic qubits

Diego César Frustaglia Lencinas

Doctor en Física

Profesor Titular de Universidad.

Departamento de Física Aplicada II, Universidad de Sevilla.

13/05/2025

17:00 - 18:00

Superconducting qubits based in superconducting circuits

Ramón Aguado Solá

Investigador Científico

Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC

14/05/2025

18:00 - 19:00

Tutoría

Gloria Platero Coello

Dra Físicas

Profesora de Investigación. CSIC

Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid

15/05/2025

18:00 - 19:00

Hybrid semiconductor-superconductor qubits

Ramón Aguado Solá

Investigador Científico
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC

16/05/2025

18:00 - 19:00

Tutoría

María Rosa López Gonzalo

Licenciada y Doctora en Física (UAM)
Catedrática de Universidad
Universidad de las Islas Baleares, Instituto Interdisciplinar y de Sistemas Complejos

19/05/2025

18:00 - 19:00

Tutoría

Diego César Frustaglia Lencinas

Doctor en Física
Profesor Titular de Universidad.
Departamento de Física Aplicada II, Universidad de Sevilla.

20/05/2025

18:00 - 19:00

Tutoría

María José Calderón Prieto

DOCTORA EN CIENCIAS FÍSICAS.

INVESTIGADORA CIENTÍFICA, FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA.
INSTITUTO DE CIENCIA DE MATERIALES DE MADRID, CONSEJO SUPERIOR DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

21/05/2025

18:00 - 19:00

Tutoría

Ramón Aguado Solá

Investigador Científico
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC